

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-060417

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24
H01Q 1/36
H01Q 5/01
H01Q 9/42
H01Q 19/00
H04M 1/02

(21)Application number : 2001-241381

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.08.2001

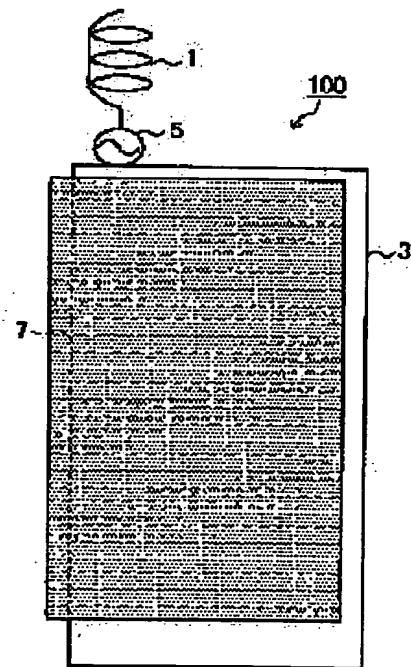
(72)Inventor : EGAWA KIYOSHI
ITO HIDEO

(54) ANTENNA FOR RADIO TELEPHONE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna for radio telephones which reduces its influence on the human body, raises the gain and decreases the specific absorption rate(SAR), without narrowing the call area.

SOLUTION: The antenna for radio telephones in an unbalanced feed system has an antenna element 1 to be fed and a base plate 3. It comprises a plate-like parasitic element 7 disposed along the base plate 3 and set to an element length, so as to act as a reflector, when the parasitic element 7 is disposed at the human body side and a waveguide, when it is disposed at a side opposite to the human body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3502071

[Date of registration] 12.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-60417

(P2003-60417A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コト ⁷ (参考)
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24
	1/36		1/36
	5/01		5/01
	9/42		9/42
	19/00		19/00
			Z 5 J 0 2 0
			5 J 0 4 6
			5 J 0 4 7
			5 K 0 2 3

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-241381(P2001-241381)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001.8.8)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 江川 潔

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 英雄

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

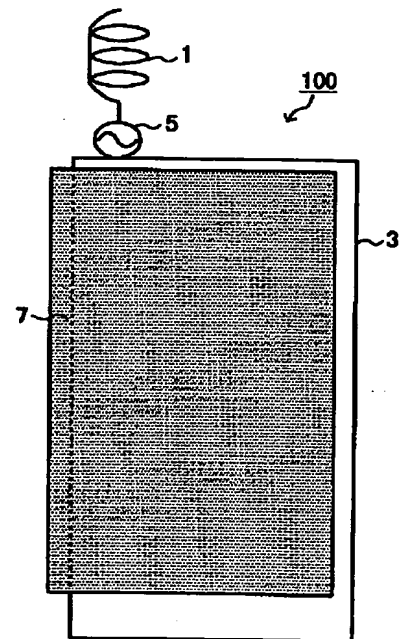
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線機用アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる無線機用アンテナ装置を提供すること。

【解決手段】 給電されるアンテナ素子1と地板3とを有する不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、板状の無給電素子7を地板3に沿って配置し、当該無給電素子7が人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように当該無給電素子7の素子長を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置された板状の無給電素子と、を有し、
前記板状の無給電素子は、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項2】 給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置された棒状の無給電素子と、を有し、
前記棒状の無給電素子は、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項3】 複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置され、共振点と同数の棒状の無給電素子を有する棒状無給電素子体と、を有し、
前記棒状無給電素子体は、
隣接する棒状無給電素子間に導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段がそれぞれ装荷されており、また、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、また、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように各棒状無給電素子の素子長および各切り替え手段の位置が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項4】 複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置され、共振点と同数の棒状の無給電素子を有する棒状無給電素子体と、を有し、
前記棒状無給電素子体は、
隣接する棒状無給電素子間に導通を高周波的にオンオフするための誘導性素子がそれぞれ装荷されており、また、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように各棒状無給電素子の素子長および各誘導性素子の定数が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項5】 複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、
地板と、

前記地板に沿って配置され、共振点と同数の線状の無給電素子を有する線状無給電素子体と、を有し、

前記線状無給電素子体は、
隣接する線状無給電素子間に導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段がそれぞれ装荷されており、また、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように各線状無給電素子の素子長および各切り替え手段の位置が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項6】 前記線状無給電素子体は、前記アンテナ素子の略延長線上に配置されていることを特徴とする請求項5記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項7】 複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置され、片方の端部が前記地板に接地された片側接地の線状の無給電素子と、を有し、
前記片側接地の線状の無給電素子は、
共振点と同数の中間位置でそれぞれ導通オンオフ用の切り替え手段を介して前記地板に接地されており、また、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように素子長および各切り替え手段の位置が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項8】 前記線状無給電素子は、前記アンテナ素子の略延長線上に配置されていることを特徴とする請求項7記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項9】 給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置され、片方の端部が前記地板に接地された片側接地の板状の無給電素子と、を有し、
前記片側接地の板状の無給電素子は、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項10】 給電されるアンテナ素子と、

地板と、
前記地板に沿って配置され、片方の端部が前記地板に接地された片側接地の棒状の無給電素子と、を有し、
前記片側接地の棒状の無給電素子は、
前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、
ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項11】 給電されるアンテナ素子と、

地板と、を有し、

前記地板は、

長さが略1/2波長である、

ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項12】 給電されるアンテナ素子と、

地板と、を有し、

前記地板は、

長さが電氣的に略1/2波長になるように下端部に地板長を電氣的に延長させるための延長素子が設けられている、

ことを特徴とする無線機用アンテナ装置。

【請求項13】 前記延長素子は、ヘリカルコイルであることを特徴とする請求項12記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項14】 前記延長素子は、メアングラインであることを特徴とする請求項12記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項15】 前記アンテナ素子は、線状の素子であることを特徴とする請求項1から請求項14のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項16】 前記アンテナ素子は、螺旋状の素子であることを特徴とする請求項1から請求項14のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項17】 前記アンテナ素子は、板状の素子であることを特徴とする請求項1から請求項14のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置。

【請求項18】 請求項1から請求項17のいずれかに記載の無線機用アンテナ装置を有する携帯型通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線機用アンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話機や移動無線機などの携帯型移動無線機（携帯型移動通信端末や単に携帯型通信端末などと呼ばれる）に使用されるアンテナ装置としては、たとえば、図13に示すようなものがある。

【0003】このアンテナ装置は、携帯電話機用のアンテナ装置であって、給電されるアンテナ素子1と回路基板などの地板3とから構成される不平衡給電アンテナである。ここで、アンテナ素子1は、線状や螺旋状、板状など任意の形状を有することができる。アンテナ素子1への給電は、給電部5を通じて行われる。地板3の長さ（地板長）は、使用するシステムの周波数帯域や各携帯電話機のモデルなどによって異なるが、800MHz帯では、多くの場合、約3/8波長程度である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来のアンテナ装置においては、通信時に地板3上に

電流が流れ、地板3もアンテナの一部として放射するため（不平衡給電方式）、通話時に人体からの影響を受けやすく、利得が低減するという問題がある。

【0005】また、従来のアンテナ装置においては、非吸収率（SAR）を低減するために、アンテナの損失を大きくしたり、携帯電話機の送信電力を小さくしたりしていたため、通話エリアが狭くなるという問題も生じていた。

【0006】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる無線機用アンテナ装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】（1）本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置された板状の無給電素子と、を有し、前記板状の無給電素子は、前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、構成を採る。

【0008】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、板状の無給電素子を地板に沿って配置し、人体に対する地板と板状無給電素子の位置関係として、板状無給電素子が人体側に配置されるときは、板状無給電素子は反射器として動作し、板状無給電素子が人体と反対の側に配置されるときは、板状無給電素子は導波器として動作するため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0009】（2）本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置された棒状の無給電素子と、を有し、前記棒状の無給電素子は、前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、構成を採る。

【0010】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、棒状の無給電素子を地板に沿って配置し、人体に対する地板と棒状無給電素子の位置関係として、棒状無給電素子が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子は反射器として動作し、棒状無給電素子が人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子は導波器として動作するため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収

率 (SAR) を小さくすることができる。

【0011】また、無給電素子が棒状であるため、板状の場合よりも簡易に装置を構成することができ、また、操作部や液晶ディスプレイなどを無給電素子と同じ側に設けることができる。

【0012】(3) 本発明の無線機用アンテナ装置は、複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置され、共振点と同数の棒状の無給電素子を有する棒状無給電素子体と、を有し、前記棒状無給電素子体は、隣接する棒状無給電素子間に導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段がそれぞれ装荷されており、また、前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように各棒状無給電素子の素子長および各切り替え手段の位置が設定されている、構成を採る。

【0013】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、隣接する棒状無給電素子間に切り替え手段をそれぞれ装荷してなる棒状無給電素子体を地板に沿って配置し、人体に対する地板と棒状無給電素子体の位置関係として、棒状無給電素子体が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子体は各共振点において反射器として動作し、棒状無給電素子体が人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子体は各共振点において導波器として動作するため、異なる複数の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる。

【0014】(4) 本発明の無線機用アンテナ装置は、複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置され、共振点と同数の棒状の無給電素子を有する棒状無給電素子体と、を有し、前記棒状無給電素子体は、隣接する棒状無給電素子間に導通を高周波的にオンオフするための誘導性素子がそれぞれ装荷されており、また、前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように各棒状無給電素子の素子長および各誘導性素子の定数が設定されている、構成を採る。

【0015】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、隣接する棒状無給電素子間に誘導性素子をそれぞれ装荷してなる棒状無給電素子体を地板に沿って配置し、人体に対する地板と棒状無給電素子体の位置関係として、棒状無給電素子体が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子体は各共振点において反射器として動作し、棒状無給電素子体が人体と反対

の側に配置されるときは、棒状無給電素子体は各共振点において導波器として動作するため、異なる複数の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる。

【0016】また、隣接する無給電素子間には誘導性素子を装荷して導通を高周波的にオンオフするため、切り替え手段を装荷して導通を物理的にオンオフする場合よりも簡易に装置を構成することができる。

【0017】(5) 本発明の無線機用アンテナ装置は、複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置され、共振点と同数の線状の無給電素子を有する線状無給電素子体と、を有し、前記線状無給電素子体は、隣接する線状無給電素子間に導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段がそれぞれ装荷されており、また、前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように各線状無給電素子の素子長および各切り替え手段の位置が設定されている、構成を採る。

【0018】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、隣接する線状無給電素子間に切り替え手段をそれぞれ装荷してなる線状無給電素子体を地板に沿って配置し、人体に対する地板と線状無給電素子体の位置関係として、線状無給電素子体が人体側に配置されるときは、線状無給電素子体は各共振点において反射器として動作し、線状無給電素子体が人体と反対の側に配置されるときは、線状無給電素子体は各共振点において導波器として動作するため、異なる複数の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率 (SAR) を小さくすることができる。

【0019】また、無給電素子体が線状の無給電素子からなるため、棒状の無給電素子からなる場合よりも装置の小型化を図ることができる。

【0020】(6) 本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記線状無給電素子体は、前記アンテナ素子の略延長線上に配置されている構成を採る。

【0021】この構成によれば、線状無給電素子体はアンテナ素子の略延長線上に配置されているため、地板上に流れる電流がアンテナ素子の略延長線上に発生しやすい周波数帯域にも有効に対応することができる。

【0022】(7) 本発明の無線機用アンテナ装置は、複数の周波数帯域に対応する複数の共振点を有する給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置

され、片方の端部が前記地板に接地された片側接地の線状の無給電素子と、を有し、前記片側接地の線状の無給電素子は、共振点と同数の中間位置でそれぞれ導通オンオフ用の切り替え手段を介して前記地板に接地されており、また、前記地板に対して、人体側に配置されるときは各共振点において反射器として、人体と反対の側に配置されるときは各共振点において導波器としてそれぞれ動作するように素子長および各切り替え手段の位置が設定されている、構成を採る。

【0023】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、片方の端部が地板に接地され、かつ、中間位置で各切り替え手段を介して地板に接地された片側接地の線状無給電素子を地板に沿って配置し、人体に対する地板と片側接地線状無給電素子の位置関係として、片側接地線状無給電素子が人体側に配置されるときは、片側接地線状無給電素子は各共振点において反射器として動作し、片側接地線状無給電素子が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地線状無給電素子は各共振点において導波器として動作するため、異なる複数の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0024】また、無給電素子が線状であるため、棒状の場合よりも装置の小型化を図ることができる。

【0025】また、使用する線状無給電素子が1つであるため、複数の線状無給電素子を使用する場合よりもさらに装置の小型化を図ることができる。

【0026】（8）本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記線状無給電素子は、前記アンテナ素子の略延長線上に配置されている構成を採る。

【0027】この構成によれば、線状無給電素子はアンテナ素子の略延長線上に配置されているため、地板上に流れる電流がアンテナ素子の略延長線上に発生しやすい周波数帯域にも有効に対応することができる。

【0028】（9）本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置され、片方の端部が前記地板に接地された片側接地の板状の無給電素子と、を有し、前記片側接地の板状の無給電素子は、前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、構成を採る。

【0029】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、片方の端部が地板に接地された板状の無給電素子を地板に沿って配置し、人体に対する地板と片側接地板状無給電素子の位置関係として、片側接地板状無給電素子が人体側に配置されるときは、片側接地板状無給電素子は反射器として動作し、片側接

地板状無給電素子が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地板状無給電素子は導波器として動作するため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0030】また、板状無給電素子の片方の端部が接地されているため、接地されていない場合よりも装置の小型化を図ることができる。

【0031】（10）本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、前記地板に沿って配置され、片方の端部が前記地板に接地された片側接地の棒状の無給電素子と、を有し、前記片側接地の棒状の無給電素子は、前記地板に対して、人体側に配置されるときは反射器として、人体と反対の側に配置されるときは導波器としてそれぞれ動作するように素子長が設定されている、構成を採る。

【0032】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、片方の端部が地板に接地された棒状の無給電素子を地板に沿って配置し、人体に対する地板と片側接地棒状無給電素子の位置関係として、片側接地棒状無給電素子が人体側に配置されるときは、片側接地棒状無給電素子は反射器として動作し、片側接地棒状無給電素子が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地棒状無給電素子は導波器として動作するため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0033】また、棒状無給電素子の片方の端部が接地されているため、接地されていない場合よりも装置の小型化を図ることができる。

【0034】また、無給電素子が棒状であるため、板状の場合よりも簡易に装置を構成することができ、また、操作部や液晶ディスプレイなどを無給電素子と同じ側に設けることができる。

【0035】（11）本発明の無線機用アンテナ装置は、給電されるアンテナ素子と、地板と、を有し、前記地板は、長さが略 $1/2$ 波長である、構成を採る。

【0036】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、地板の長さを略 $1/2$ 波長にしたため、地板上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ（電流分布のピーク点は地板の下端から $1/4$ 波長の位置であるため）、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0037】（12）本発明の無線機用アンテナ装置

は、給電されるアンテナ素子と、地板と、を有し、前記地板は、長さが電氣的に略1/2波長になるように下端部に地板長を電氣的に延長させるための延長素子が設けられている、構成を採る。

【0038】この構成によれば、不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、地板の下端部に延長素子を設けて地板の長さを電氣的に（つまり、等価的に）略1/2波長にしたため、地板上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ（電流分布のピーク点は地板の下端から1/4波長の位置であるため）、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0039】また、地板の長さを電氣的に延長して等価的に略1/2波長にするため、延長素子を設けない場合よりも地板の物理的な長さを短くすることができ、装置の小型化を図ることができる。

【0040】（13）本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記延長素子は、ヘリカルコイルである構成を採る。

【0041】この構成によれば、地板の長さを、簡易な構成で、等価的に略1/2波長にすることができる。

【0042】（14）本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記延長素子は、メアングラインである構成を採る。

【0043】この構成によれば、地板の長さを、ヘリカルコイルを使用する場合よりも簡易な構成で、等価的に略1/2波長にすることができる。

【0044】（15）本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記アンテナ素子は、線状の素子である構成を採る。

【0045】この構成によれば、アンテナ素子が線状である無線機用アンテナ装置において上記と同様の作用効果を奏することができる。

【0046】（16）本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記アンテナ素子は、螺旋状の素子である構成を採る。

【0047】この構成によれば、アンテナ素子が螺旋状である無線機用アンテナ装置において上記と同様の作用効果を奏することができる。また、アンテナ素子が螺旋状であるため、線状の場合よりもアンテナ素子の小型化を図ることができる。

【0048】（17）本発明の無線機用アンテナ装置は、上記の構成において、前記アンテナ素子は、板状の素子である構成を採る。

【0049】この構成によれば、アンテナ素子が板状である無線機用アンテナ装置において上記と同様の作用効果を奏することができる。また、アンテナ素子が板状であるため、線状の場合よりもアンテナ素子の小型化を図ることができ、また、内蔵化を図ることもできる。

【0050】（18）本発明の携帯型通信端末装置は、上記いずれかに記載の無線機用アンテナ装置を有する構成を採る。

【0051】この構成によれば、上記と同様の作用効果を有する携帯型通信端末装置を提供することができる。

【0052】

【発明の実施の形態】本発明の骨子は、給電されるアンテナ素子と地板とを有する不平衡給電方式の無線機用アンテナ装置において、無給電素子を地板に沿って配置し、当該無給電素子が人体側に配置されるときは反射器として動作し、人体と反対の側に配置されるときは導波器として動作するように当該無給電素子を構成することである。

【0053】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0054】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。

【0055】このアンテナ装置100は、携帯電話機用の不平衡給電方式のアンテナ装置であって、給電されるアンテナ素子1と、回路基板などの地板3と、板状の無給電素子7とを有する。

【0056】アンテナ素子1は、線状や螺旋状、板状など任意の形状を有することができる。図面では、一例として、螺旋状の場合を示している。また、アンテナ素子1への給電は、給電部5を通じて行われる。

【0057】不平衡給電方式の場合、通信時に地板3上にも電流が流れる。地板3の長さ（地板長）は、使用するシステムの周波数帯域や各携帯電話機のモデルなどによって異なるが、800MHz帯では、たとえば、約3/8波長程度である。

【0058】板状無給電素子7は、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と板状無給電素子7の位置関係に応じて反射器または導波器として動作するように素子長が設定されている。具体的には、板状無給電素子7が人体側に配置されるときは（このとき、地板3は人体と反対の側に配置される）、図2（A）に示すような放射特性（指向性）となるように板状無給電素子7を反射器として動作させ、また、板状無給電素子7が人体と反対の側に配置されるときは（このとき、地板3は人体側に配置される）、図2（B）に示すような放射特性（指向性）となるように板状無給電素子7を導波器として動作させる。よく知られているように、一般に、無給電素子は、放射素子よりも短いと導波器として動作し、放射素子よりも長いと反射器として動作するため、この場合、放射素子として機能するアンテナ素子1および地板3に対して板状無給電素子7の素子長を調整することで、板状無給電素子7を反射器または導波器として動作させることができる。

【0059】このように、本実施の形態のアンテナ装置

100によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、板状の無給電素子7を地板3に沿って配置し、板状無給電素子7が人体側に配置されるときは、板状無給電素子7を反射器として動作させ、板状無給電素子7が人体と反対の側に配置されるときは、板状無給電素子7を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ(図2(A)、図2(B)参照)、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0060】(実施の形態2)図3は、本発明の実施の形態2に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置200は、図1に示す実施の形態1に対応するアンテナ装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0061】図3に示すアンテナ装置200の特徴は、実施の形態1に対応するアンテナ装置100における板状無給電素子7の代わりに棒状の無給電素子9を用いることにある。棒状無給電素子9は、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と板状無給電素子7の位置関係として、棒状無給電素子9が人体側に配置されるときは反射器として(図2(A)参照)、棒状無給電素子9が人体と反対の側に配置されるときは導波器として(図2(B)参照)それぞれ動作するように素子長が設定されている。

【0062】このように、本実施の形態のアンテナ装置200によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、棒状の無給電素子9を地板3に沿って配置し、棒状無給電素子9が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子9を反射器として動作させ、棒状無給電素子9が人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子9を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ(図2(A)、図2(B)参照)、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0063】また、無給電素子9が棒状であるため、板状の場合(実施の形態1)よりも簡易に装置を構成することができ、また、操作部や液晶ディスプレイなどを無給電素子と同じ側に設けることができる。

【0064】(実施の形態3)図4は、本発明の実施の形態3に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置300は、図1に示す実施の形態1に対応するアンテナ装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0065】図4に示すアンテナ装置300の特徴は、

複数の周波数帯域に対応可能な構成を有することにある。具体的には、給電されるアンテナ素子1aは、複数(n個)の周波数帯域に対応する複数(n個)の共振点を有し、また、地板3に沿って配置される無給電素子11は、複数(n個)の共振点を有するアンテナ素子1aに対応して、共振点と同数(n個)の棒状の無給電素子13-1, 13-2, ..., 13-nを有する棒状無給電素子体の形態を取っている。

【0066】棒状無給電素子体11は、上記のように、共振点と同数(n個)の棒状の無給電素子13-1~13-nを有する。隣接する(n-1)の棒状無給電素子13間には、導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段15-1, 15-2, ..., 15-(n-1)がそれぞれ装荷されている。切り替え手段15-1~15-

(n-1)は、たとえば、ダイオードとスイッチの組み合わせやトランジスタなど、導通のオンオフ状態を切り替える機能を有するものであれば、どのような電気または電子部品、素子、回路であってもよい。このとき、たとえば、隣接する棒状無給電素子13間の導通をすべてオフすると、棒状無給電素子13-1のみが動作して第1の周波数帯域に対応可能となり、隣接する棒状無給電素子13-1と棒状無給電素子13-2の間の導通のみをオンすると、棒状無給電素子13-1と棒状無給電素子13-2のみが動作して第2の周波数帯域に対応可能となり、隣接する棒状無給電素子間の導通をすべてオンすると、すべての棒状無給電素子13-1~13-nが動作して第nの周波数帯域に対応可能となる。このように、隣接する棒状無給電素子13間の導通状態を順次切り替えて、動作する棒状無給電素子13-1~13-nの個数を可変することによって、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までのn個の周波数帯域に対応することが可能になる。

【0067】また、上記構成を有する棒状無給電素子体11は、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と棒状無給電素子体11の位置関係として、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子体11が人体側に配置されるときは反射器として(図2(A)参照)、棒状無給電素子体11が人体と反対の側に配置されるときは導波器として(図2(B)参照)それぞれ動作するように各棒状無給電素子13-1~13-nの素子長および各切り替え手段15-1~15-(n-1)の位置が設定されている。

【0068】このように、本実施の形態のアンテナ装置300によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、隣接する棒状無給電素子13間に切り替え手段15をそれぞれ装荷してなる棒状無給電素子体11を地板3に沿って配置し、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子体11が人体側に配置されるときは、棒状無給電素子体11を

反射器として動作させ、棒状無給電素子11が人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子11を導波器として動作させるため、異なる複数(n個)の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ(図2(A)、図2(B)参照)、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0069】(実施の形態4)図5は、本発明の実施の形態4に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置400は、図4に示す実施の形態3に対応するアンテナ装置300と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0070】図5に示すアンテナ装置400の特徴は、実施の形態3に対応するアンテナ装置300における切り替え手段15-1~15-(n-1)の代わりに誘導性素子、たとえば、コイル17-1~17-(n-1)を用いることにある。ここでは、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までのn個の周波数帯域に対応して隣接する棒状無給電素子13間の導通のオンオフ状態が高周波的に順次切り替わり、動作する棒状無給電素子13-1~13-nの個数が可変されるように、各コイル17-1~17-(n-1)の定数(インダクタンス)が設定されている。たとえば、第1の周波数帯域では、隣接する棒状無給電素子13間の導通がすべて高周波的にオフされて棒状無給電素子13-1のみが動作するように、第2の周波数帯域では、隣接する棒状無給電素子13-1と棒状無給電素子13-2の間の導通のみが高周波的にオンされて誘導性素子が装荷された棒状無給電素子13-1と棒状無給電素子13-2のみが動作するように、そして以下同様にして、第nの周波数帯域では、隣接する棒状無給電素子間の導通がすべて高周波的にオンされてすべての棒状無給電素子13-1~13-nが動作するように各コイル17-1~17-(n-1)の定数が設定されている。

【0071】上記構成を有する棒状無給電素子11aは、地板3に沿って配置され、人体に対する地板3と棒状無給電素子11aの位置関係として、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子11aが人体側に配置されるときは反射器として(図2(A)参照)、棒状無給電素子11aが人体と反対の側に配置されるときは導波器として(図2(B)参照)それぞれ動作するように各棒状無給電素子13-1~13-nの素子長および各コイル17-1~17-(n-1)の定数が設定されている。

【0072】このように、本実施の形態のアンテナ装置400によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、隣接する棒状無給電素子13間にコイル17をそれ

ぞれ装荷してなる棒状無給電素子11aを地板3に沿って配置し、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、棒状無給電素子11aが人体側に配置されるときは、棒状無給電素子11aを反射器として動作させ、棒状無給電素子11aが人体と反対の側に配置されるときは、棒状無給電素子11aを導波器として動作させるため、異なる複数(n個)の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ(図2(A)、図2(B)参照)、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0073】また、隣接する棒状無給電素子13間にはコイル17を装荷して導通を高周波的にオンオフするため、切り替え手段を装荷して導通を物理的にオンオフする場合(実施の形態3)よりも簡易に装置を構成することができる。

【0074】(実施の形態5)図6は、本発明の実施の形態5に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置500は、図4に示す実施の形態3に対応するアンテナ装置300と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0075】図6に示すアンテナ装置500の特徴は、実施の形態3に対応するアンテナ装置300における棒状無給電素子11の代わりに線状無給電素子19を用いることにある。線状無給電素子19は、共振点と同数(n個)の線状の無給電素子21-1~21-nを有し、隣接する(n-1)の線状無給電素子21間には、導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段15-1, 15-2, ..., 15-(n-1)がそれぞれ装荷されている。切り替え手段15-1~15-(n-1)は、上記のように、たとえば、ダイオードとスイッチの組み合わせやトランジスタなど、導通のオンオフ状態を切り替える機能を有するものであれば、どのような電気または電子部品、素子、回路であってもよい。このとき、たとえば、隣接する線状無給電素子21間の導通をすべてオフすると、線状無給電素子21-1のみが動作して第1の周波数帯域に対応可能となり、隣接する線状無給電素子21-1と線状無給電素子21-2の間の導通のみをオンすると、線状無給電素子21-1と線状無給電素子21-2のみが動作して第2の周波数帯域に対応可能となり、隣接する線状無給電素子間の導通をすべてオンすると、すべての線状無給電素子21-1~21-nが動作して第nの周波数帯域に対応可能となる。このように、隣接する線状無給電素子21間の導通状態を順次切り替えて、動作する線状無給電素子21-1~21-nの個数を可変することによって、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までのn個の周波数帯域に対応

することが可能になる。

【0076】また、上記構成を有する線状無給電素子体19は、地板3に沿ってアンテナ素子1aの略延長線上に配置され、人体に対する地板3と線状無給電素子体19の位置関係として、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、線状無給電素子体19が人体側に配置されるときは反射器として（図2

（A）参照）、線状無給電素子体19が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように各線状無給電素子21-1～21-nの素子長および各切り替え手段15-1～15-(n-1)の位置が設定されている。

【0077】このように、本実施の形態のアンテナ装置500によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、隣接する線状無給電素子21間に切り替え手段15をそれぞれ装荷してなる線状無給電素子体19を地板3に沿って配置し、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、線状無給電素子体19が人体側に配置されるときは、線状無給電素子体19を反射器として動作させ、線状無給電素子体19が人体と反対の側に配置されるときは、線状無給電素子体19を導波器として動作させるため、異なる複数（n個）の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0078】また、無給電素子体19が線状の無給電素子21-1～21-nからなるため、棒状の無給電素子からなる場合（実施の形態3）よりも装置の小型化を図ることができる。

【0079】また、線状無給電素子体19がアンテナ素子1aの略延長線上に配置されているため、地板3上に流れる電流がアンテナ素子1aの略延長線上に発生しやすい周波数帯域にも有効に対応することができる。

【0080】なお、本実施の形態では、隣接する線状無給電素子21間の導通のオンオフ状態を切り替え手段15によって切り替えるようにしているが、これに限定されるわけではなく、実施の形態4の場合と同様に、切り替え手段15の代わりに誘導性素子、たとえば、コイルを用いることも可能である。この場合、隣接する線状無給電素子21間にコイルを装荷して導通を高周波的にオンオフするため、切り替え手段を装荷して導通を物理的にオンオフする場合（実施の形態5）よりも簡易に装置を構成することができる。

【0081】（実施の形態6）図7は、本発明の実施の形態6に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置600は、図6に示す実施の形態5に対応するアンテナ装置500と同様

の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0082】図7に示すアンテナ装置600の特徴は、実施の形態5に対応するアンテナ装置500における線状無給電素子体19の代わりに片側接地の線状無給電素子23を用いることにある。片側接地線状無給電素子23は、片方の端部23aが地板3に接地され、かつ、共振点と同数（n個）の中間位置で、それぞれ、導通のオンオフ状態を切り替える切り替え手段15-1、15-2、…、15-(n-1)を介して地板3に接地されている。切り替え手段15-1～15-(n-1)は、上記のように、たとえば、ダイオードとスイッチの組み合わせやトランジスタなど、導通のオンオフ状態を切り替える機能を有するものであれば、どのような電気または電子部品、素子、回路であってもよい。このような切り替え手段15-1～15-(n-1)のオンオフ状態を順次切り替えて、動作する線状無給電素子23の有効長を可変することによって、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までのn個の周波数帯域に対応することが可能になる。

【0083】また、上記構成を有する片側接地線状無給電素子23は、地板3に沿ってアンテナ素子1aの略延長線上に配置され、人体に対する地板3と片側接地線状無給電素子23の位置関係として、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、片側接地線状無給電素子23が人体側に配置されるときは反射器として（図2（A）参照）、片側接地線状無給電素子23が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように素子長および各切り替え手段15-1～15-(n-1)の位置が設定されている。

【0084】このように、本実施の形態のアンテナ装置600によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、片方の端部23aが地板3に接地され、かつ、中間位置で各切り替え手段15を介して地板3に接地された片側接地線状無給電素子23を地板3に沿って配置し、第1の周波数帯域から第nの周波数帯域までの各周波数帯域において、片側接地線状無給電素子23が人体側に配置されるときは、片側接地線状無給電素子23を反射器として動作させ、片側接地線状無給電素子23が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地線状無給電素子23を導波器として動作させるため、異なる複数（n個）の周波数帯域において、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0085】また、無給電素子23が線状であるため、棒状の場合（実施の形態3）よりも装置の小型化を図る

ことができる。

【0086】また、使用する線状無給電素子23が1つであるため、複数の線状無給電素子を使用する場合（実施の形態5）よりもさらに装置の小型化を図ることができる。

【0087】また、片側接地線状無給電素子23がアンテナ素子1aの略延長線上に配置されているため、地板3上に流れる電流がアンテナ素子1aの略延長線上に発生しやすい周波数帯域にも有効に対応することができる。

【0088】（実施の形態7）図8は、本発明の実施の形態7に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置700は、図1に示す実施の形態1に対応するアンテナ装置100と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0089】図8に示すアンテナ装置700の特徴は、実施の形態1に対応するアンテナ装置100における板状無給電素子7の代わりに片側接地の板状無給電素子25を用いることにある。片側接地板状無給電素子25は、地板3に沿って配置され、かつ、片方の端部25aが地板3に接地されている。片側接地板状無給電素子25は、人体に対する地板3と片側接地板状無給電素子25の位置関係として、片側接地板状無給電素子25が人体側に配置されるときは反射器として（図2（A）参照）、片側接地板状無給電素子25が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように素子長が設定されている。

【0090】このように、本実施の形態のアンテナ装置700によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、片方の端部25aが地板3に接地された板状の無給電素子25を地板3に沿って配置し、片側接地板状無給電素子25が人体側に配置されるときは、片側接地板状無給電素子25を反射器として動作させ、片側接地板状無給電素子25が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地板状無給電素子25を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0091】また、板状無給電素子25の片方の端部25aが接地されているため、接地されていない場合（実施の形態1）よりも装置の小型化を図ることができる。

【0092】（実施の形態8）図9は、本発明の実施の形態8に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置800は、図8に示す実施の形態7に対応するアンテナ装置700と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0093】図9に示すアンテナ装置800の特徴は、実施の形態7に対応するアンテナ装置700における片側接地の板状無給電素子25の代わりに片側接地の棒状無給電素子27を用いることにある。片側接地棒状無給電素子27は、地板3に沿って配置され、かつ、片方の端部27aが地板3に接地されている。片側接地棒状無給電素子27は、人体に対する地板3と片側接地棒状無給電素子27の位置関係として、片側接地棒状無給電素子27が人体側に配置されるときは反射器として（図2（A）参照）、片側接地棒状無給電素子27が人体と反対の側に配置されるときは導波器として（図2（B）参照）それぞれ動作するように素子長が設定されている。

【0094】このように、本実施の形態のアンテナ装置800によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、片方の端部27aが地板3に接地された棒状の無給電素子27を地板3に沿って配置し、片側接地棒状無給電素子27が人体側に配置されるときは、片側接地棒状無給電素子27を反射器として動作させ、片側接地棒状無給電素子27が人体と反対の側に配置されるときは、片側接地棒状無給電素子27を導波器として動作させるため、広帯域に放射指向性を人体と反対の側に向けることができ（図2（A）、図2（B）参照）、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率（SAR）を小さくすることができる。

【0095】また、板状無給電素子27の片方の端部27aが接地されているため、接地されていない場合（実施の形態2）よりも装置の小型化を図ることができる。

【0096】また、無給電素子27が棒状であるため、板状の場合（実施の形態7）よりも簡易に装置を構成することができ、また、操作部や液晶ディスプレイなどを無給電素子と同じ側に設けることができる。

【0097】（実施の形態9）図10は、本発明の実施の形態9に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。

【0098】このアンテナ装置900は、携帯電話機用の不平衡給電方式のアンテナ装置であって、給電されるアンテナ素子1と、回路基板などの地板29とを有する。

【0099】アンテナ素子1は、上記のように、線状や螺旋状、板状など任意の形状を有することができる。図面では、一例として、螺旋状の場合を示している。また、アンテナ素子1への給電は、給電部5を通じて行われる。

【0100】本実施の形態では、地板29は、その長さ（地板長）が、従来一般的であった略 $3/8$ 波長（図中のP位置）ではなく、略 $1/2$ 波長に設定されている。電流分布のピーク点は地板の下端から $1/4$ 波長の位置であるため、本実施の形態に対応する地板29のように、地板長を略 $1/2$ 波長に設定することにより、地板

29上に流れる電流分布のピーク点を地板29の下方へ移動させることができる。たとえば、図中のQ位置を地板長が3/8波長の場合における電流分布ピーク点とし、図中のR位置を地板長が1/2波長の場合における電流分布ピーク点とすると、地板上に流れる電流分布のピーク点は、図10に示すように、Q位置からR位置まで地板の下方へ移動することになる。この結果、電流分布のピーク点と人体との間が離れることになる。

【0101】このように、本実施の形態のアンテナ装置900によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、地板29の長さを略1/2波長にしたため、地板29上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0102】(実施の形態10)図11は、本発明の実施の形態10に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置1000は、図10に示す実施の形態9に対応するアンテナ装置900と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0103】図11に示すアンテナ装置1000の特徴は、地板3の下端部に地板長を電氣的に延長させるための延長素子を設けて地板3の長さを電氣的に略1/2波長にすることにある。具体的には、たとえば、地板3の物理的な長さは略3/8波長のままで、延長素子として螺旋状のコイル(ヘリカルコイル)31を地板3の下端部に装荷することにより、地板3の長さを電氣的に(つまり、等価的に)略1/2波長にしている。

【0104】このように、本実施の形態のアンテナ装置1000によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、地板3の下端部にヘリカルコイル31を装荷して地板3の長さを電氣的に(つまり、等価的に)略1/2波長にしたため、地板3上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0105】また、地板3の長さを電氣的に延長して等価的に略1/2波長にするため、延長素子を設けない場合(実施の形態9)よりも地板の物理的な長さを短くすることができ、装置の小型化を図ることができる。

【0106】(実施の形態11)図12は、本発明の実施の形態11に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図である。なお、このアンテナ装置1100は、図11に示す実施の形態10に対応するアンテナ装置1000と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0107】図12に示すアンテナ装置1100の特徴は、実施の形態10に対応するアンテナ装置1000に

おけるヘリカルコイル31の代わりにメアンダライン33を用いることにある。メアンダライン33は、延長素子として地板3の下端部に装荷され、この結果、地板3の長さは、電氣的に略1/2波長になっている。

【0108】このように、本実施の形態のアンテナ装置1100によれば、不平衡給電方式のアンテナ装置において、地板3の下端部にメアンダライン33を装荷して地板3の長さを電氣的に(つまり、等価的に)略1/2波長にしたため、地板3上に流れる電流分布のピーク点を地板の下方へ移動させることができ、電流分布のピーク点と人体との距離が遠くなり、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【0109】また、地板3の長さを電氣的に延長して等価的に略1/2波長にするため、延長素子を設けない場合(実施の形態9)よりも地板の物理的な長さを短くすることができ、装置の小型化を図ることができる。

【0110】また、延長素子としてメアンダライン33を使用するため、ヘリカルコイル31を使用する場合(実施の形態10)よりも簡易な構成で、地板3の長さを等価的に略1/2波長にすることができる。

【0111】なお、上記各実施の形態では、本発明を携帯電話機用の不平衡給電方式のアンテナ装置に適用する場合について説明したが、これに限定されるわけではなく、本発明は、任意の携帯型通信端末装置に適用することができる。

【0112】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、人体からの影響を少なくすることができ、利得の向上を図ることができるとともに、通話エリアを狭くすることなく、非吸収率(SAR)を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1に対応する無線機用アンテナ装置の放射特性を示す指向性特性図

【図3】本発明の実施の形態2に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態3に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図5】本発明の実施の形態4に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態5に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図7】本発明の実施の形態6に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図8】本発明の実施の形態7に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図9】本発明の実施の形態8に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図10】本発明の実施の形態9に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図11】本発明の実施の形態10に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図12】本発明の実施の形態11に係る無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【図13】従来の無線機用アンテナ装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

1, 1a アンテナ素子
3, 29 地板
5 給電部

7 板状無給電素子

9, 13-1~13-n 棒状無給電素子

11, 11a 棒状無給電素子体

15-1~15-(n-1) 切り替え手段

17-1~17-(n-1) コイル

19 線状無給電素子体

21-1~21-n 線状無給電素子

23 片側接地線状無給電素子

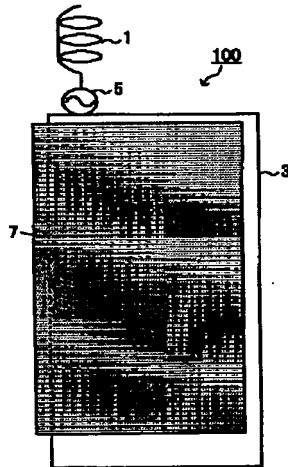
25 片端接地板状無給電素子

27 片端接地棒状無給電素子

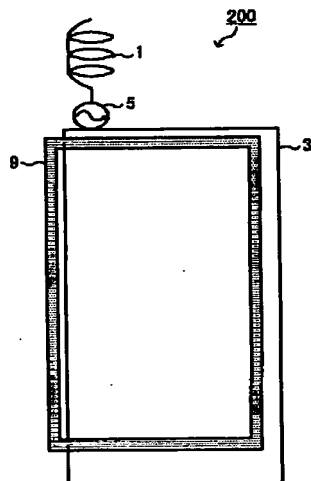
31 ヘリカルコイル

33 メアンダライン

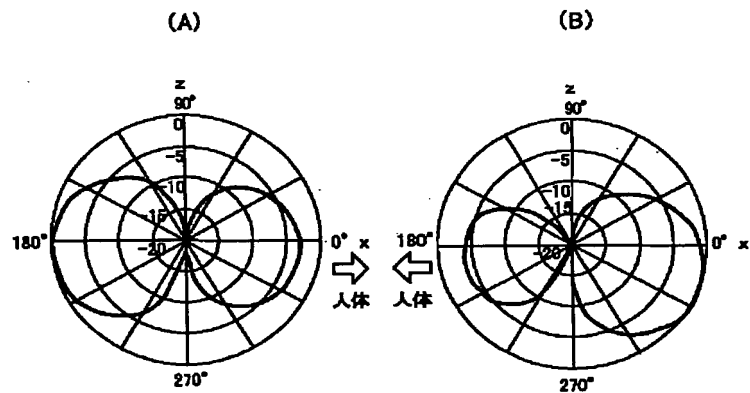
【図1】



【図3】

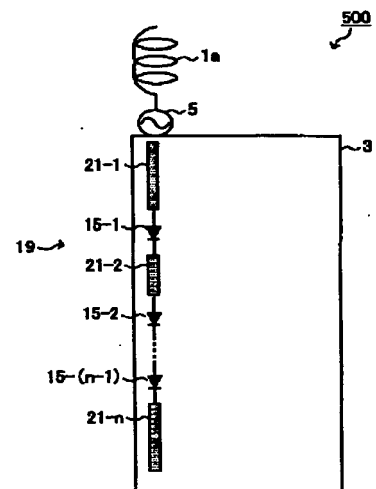
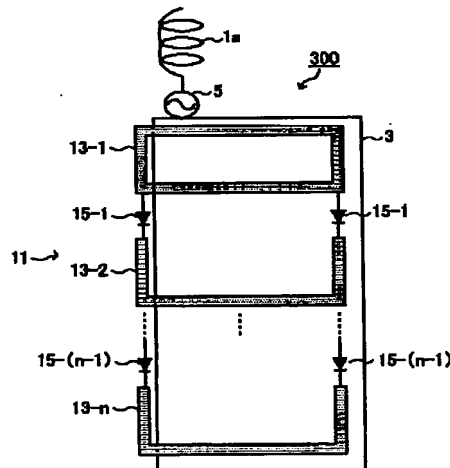


【図2】

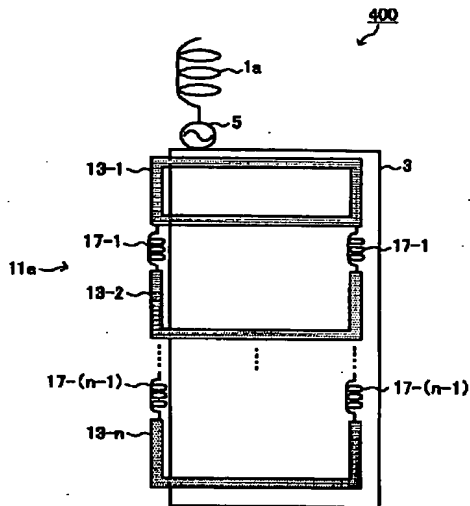


【図6】

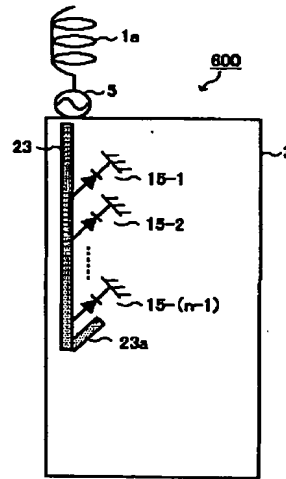
【図4】



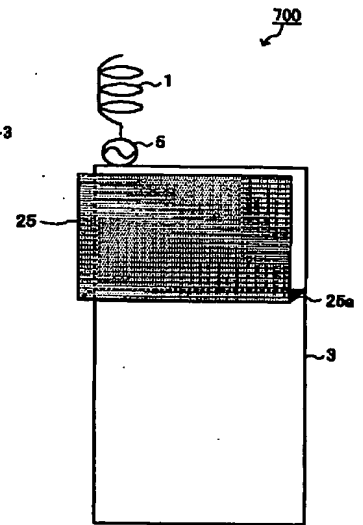
【図5】



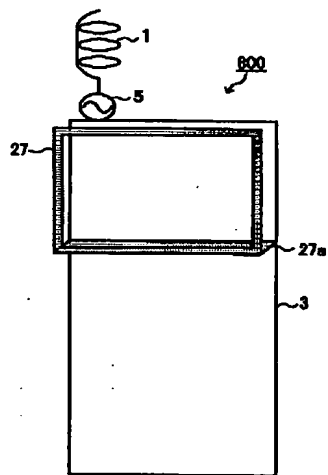
【図7】



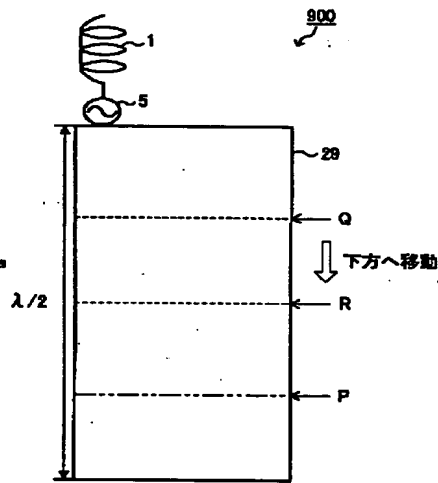
【図8】



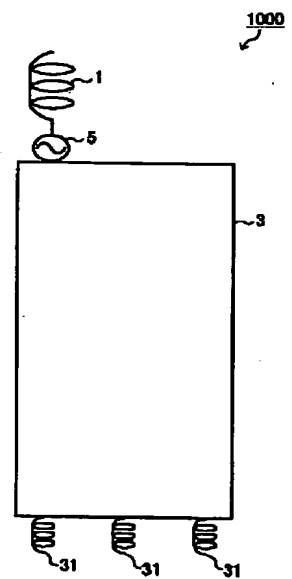
【図9】



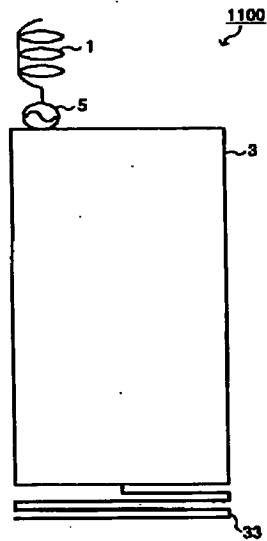
【図10】



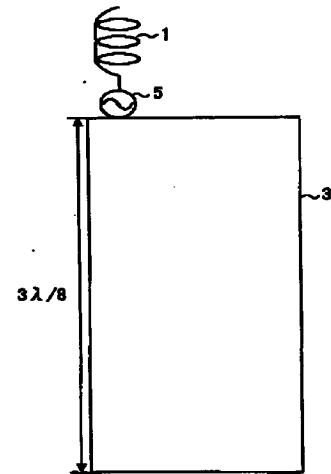
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷
H 0 4 M 1/02

識別記号

F I
H 0 4 M 1/02

テーマコード (参考)
C

F ターム (参考) . 5J020 AA03 BA06 BC02 BC10 BD04
DA03 DA04 DA08
5J046 AA04 AA17 AB06 AB13 PA04
PA07
5J047 AA04 AA17 AB12 FD01
5K023 AA07 BB06 LL01 LL05 QQ02